

невзвешенная величина инвестиций при различных сроках и способах финансирования.

Приведенная методика может быть применена при выборе эффективных вариантов и разработке строительных инвестиционных проектов с учетом использования комплексного нормативного показателя.

1.Золотогоров В.Г. Инвестиционное проектирование. – Минск: ИП «Экоперспектива», 1998. – 463 с.

2.Пичугина Т.С. Оценка управления инвестициями при разработке календарного плана в составе ПОС и ППР // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.15. – К.: Техніка, 1998. – С. 164.

*Получено 21.02.2003*

УДК 657.411.8

Д.В.БУДАЕВ

*Севастопольский институт экономики и права*

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ С СЕЗОННЫМ ХАРАКТЕРОМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Рассматриваются вопросы уточнения целевой функции и системы ограничений экономико-математической модели использования ресурсов, учитывающие особенности маржинального подхода в определении прибыли и сезонного характера деятельности.

Предприятия с сезонным характером производства регулярно сталкиваются с проблемой принятия решений в условиях неопределенности. Возможным вариантом преодоления последней является применение математической модели, в частности, решение задачи оптимального использования ресурсов для получения максимально возможной величины прибыли. Исследования экономической литературы показывают, что в ней обычно приводится либо модель оптимизации в общем виде [1, с.131], либо в качестве критерия оптимизации используется не конечный финансовый результат, а иной показатель [2, с.190].

Становление в Украине рыночных отношений привело к тому, что для получения необходимой структуры зависимых факторов (элементов решения) требуется уточнение как целевой функции (критерия эффективности), так и постоянных факторов (условий распределения). Рассмотрим более детально проблемы, по которым необходимо проводить уточнения и возможные пути решения. Прежде всего, нужно уточнить целевую функцию, по которой определяется прибыль. Традиционно в основе такой модели лежат значения прибыли, получаемой

от единицы продукции каждого вида [3, с.17]. Однако простейший CVP-анализ показывает, что величина прибыли не постоянна, а изменяется в зависимости от объема производства. По нашему мнению, в модель оптимизации должна быть введена формула расчета прибыли на основе маржинального дохода, т.е. основной зависимостью, определяющей расчет прибыли, является следующая [4, с. 290]:

$$\text{Прибыль} = \text{Доходы} - \text{Расходы} = (p \times q) - (v \times q + C) = (p - v) \times q - C, \quad (1)$$

где  $p$  – цена (price) единицы продукции (услуг) без НДС;  $q$  – количество (quantity) проданных единиц продукции (услуг);  $v$  – переменные издержки (variable costs) на единицу продукции (услуг);  $C$  – постоянные издержки (constant costs) – общая сумма.

Рассматривая годовой цикл функционирования любого сезонного предприятия, можно выделить периоды с однородным характером деятельности и реализуемого продукта (услуги). Как правило, это три основных периода: межсезонный, подготовительно-заключительный и пиковый.

Следовательно, в зависимости от периода различаются цена, переменные издержки на единицу продукции (услуги), их количество и сумма постоянных издержек. В условиях многономенклатурного производства модель еще больше усложняется. Так как совокупная величина постоянных издержек не связана ни с объемом реализации, ни с характером проводимых затрат, то целесообразно принять ее одной общей суммой.

С учетом вышесказанного можно построить целевую функцию, которая в общем виде выглядит следующим образом:

$$F(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (p_{ij} - (m_{ij} + l_{ij} + d_{ij} + c_{ij})) \times q_{ij} - C \rightarrow \max, \quad (2)$$

где  $m$  – количество периодов по характеру деятельности (обычно три);  $n$  – количество различных видов продукции;  $m_{ij}$  – material expenses – прямые материальные затраты на производство единицы продукции  $j$ -го вида в  $i$ -го вида периоде;  $l_{ij}$  – labor expenses – прямые расходы на заработную плату (включая налоги и отчисления с ФЗП) единицы продукции  $j$ -го вида в  $i$ -го вида периоде;  $d_{ij}$  – depreciation expenses – прямые расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (в случае возможности их определения);  $c_{ij}$  – переменная часть косвенных за-

трат (в расчете на единицу продукции  $j$ -го вида в  $i$ -го вида периоде);  $q_{ij}$  – количество единиц продукции  $j$ -го вида в  $i$ -го вида периоде;  $C$  – постоянная часть косвенных затрат.

На количество единиц продукции накладывается естественное ограничение вида

$$q_{ij} \geq 0, \quad \forall i, \quad (3)$$

которое обеспечивает неотрицательность результата при моделировании.

Введем уточнения для ресурсных ограничений и запишем их для каждой группы – материальных ресурсов, трудовых ресурсов (с учетом налогов и начислений на ФЗП), основных фондов (расходы на ремонт и амортизация) и косвенных затрат (для их переменной части).

Ограничение для материальных ресурсов (по каждому потребляемому виду или группе сырья и материалов):

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n m_{ij} \times q_{ij} \leq M, \quad \forall i \in |^m|, \quad (4).$$

где  $M$  – запас материальных ресурсов в денежном выражении.

Аналогично для трудовых затрат (по каждому виду затрат) имеем

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n l_{ij} \times q_{ij} \leq L, \quad \forall i \in |^l|, \quad (5)$$

$L$  – лимит средств на оплату трудовых ресурсов в денежном выражении,

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n d_{ij} \times q_{ij} \leq D, \quad \forall i \in |^d|, \quad (6).$$

где  $D$  – лимит денежных средств на содержание и ремонт основных фондов (либо лимит времени работы основных средств).

Так как все косвенные издержки должны быть распределены между продуктами (услугами), необходимо ввести дополнительные уточнения и описать процесс их распределения:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \times q_{ij} = c_{общ}, \quad (7)$$

где  $c_{общ}$  – вся переменная часть косвенных затрат, подлежащая распределению

Косвенные затраты содержат в себе постоянную и переменную составляющие (приведенные в целевой функции), причем, переменная часть зависит от какого-нибудь параметра производства.

Для упрощения вычислений необходимо ввести конкретизацию зависимости пропорциональной части косвенных издержек от параметров производства. Эмпирические исследования показывают, что переменные косвенные затраты пропорциональны валовой выручке (в денежной форме) и составляет некоторую долю от нее:

$$c_{общ} = f(Y) = \lambda \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (p_{ij} \times q_{ij}). \quad (8)$$

Здесь  $Y$  – инструментальный параметр производства, выбирают в зависимости от того, какой из параметров наилучшим образом описывает поведение пропорциональной части косвенных издержек;  $\lambda$  – параметр пропорциональности.

Для распределения косвенных затрат можно отнести их на продукцию пропорционально какой-либо базе распределения. Традиционно в теории калькулирования рекомендуется использовать в качестве базы распределения ту группу издержек, доля которых в общей массе затрат выше [5, с.275]. Построим варианты распределения косвенных затрат. В общем случае это соотношение выглядит так:

$$c_{ij} = \frac{W_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{ij} \times q_{ij}} \times c_{общ} = \frac{W_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n W_{ij} \times q_{ij}} \times \lambda \times \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (p_{ij} \times q_{ij}), \quad (9)$$

где  $W_{ij}$  – значение базисного параметра производства в пересчете на единицу продукции, в роли которой могут выступать: основная и дополнительная зарплата производственных рабочих; прямые материальные затраты; общие прямые затраты; выручка от реализации, взятая из предыдущего периода, и др.

В таком виде можно решить задачу, пользуясь аппаратом линейного программирования, который реализован во многих программных продуктах. При этом надо обратить внимание на то, что не все корни уравнения могут являться решениями задачи. Иными словами, прежде чем окончательно утверждать полученные значения в качестве решений, необходимо провести верификацию в отношении смыслового соответствия полученного результата поставленной задаче. И только после того, как такая проверка проведена, можно говорить о том, что оптимизация задачи решена.

Таким образом, приведенные выше уточнения позволяют использовать модель оптимизации прибыли в современных условиях на предприятиях с сезонным характером производства. Следует лишь отметить, что само принятие решений выходит за рамки данной публикации и относится к компетенции лица или группы лиц, которые могут учитывать и другие соображения, отличные от математически обоснованных.

1.Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1998. – 368 с.

2.Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Уч. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 386 с.

3.Исследование операций в экономике: Уч. пособие для ВУЗов / Под. ред. проф. Н.Ш.Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. – 407 с.

4.Друри К. Введение в управленческий и производственный учет / Пер. с англ.; Под ред. С.А.Табалиной. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1994. – 560 с.

5.Хорнгрен Ч.Т., Фостер Дж. Бухгалтерский учет: управленческий аспект / Пер. с англ.; Под ред. Я.В.Соколова. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 416 с.

*Получено 21.02.2003*

УДК 621.3 : 658.012.32

В.Н.ТЕРЕШИН, д-р техн. наук, Д.В.ХОМЕНКО

*Харьковская государственная академия городского хозяйства*

## **МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНО-КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА В ЭЛЕКТРОАППАРАТОСТРОЕНИИ**

Предлагается новый метод оценки эффективности производства новых или модернизированных изделий электротехники.

Каждая реализуемая в автоматическом выключателе (АВ) функция требует, с одной стороны, дополнительных материальных и трудовых затрат, а с другой – масштабы производства являются определяющим фактором возможности снижения всех видов расходов на единицу продукции. Таким образом, поиск определенного минимума реализуемых в АВ функций и максимума удовлетворенных таким соотношением потребителей является основой для реализации эффективного во всех соотношениях производства.

Поиск подобного оптимума условно назовем функционально-количественным анализом (ФКА). В отличие от функционально-стоимостного анализа (ФСА), проведение которого в основном связано с уменьшением количества функций и получением за счет этого экономического эффекта, равного произведению количества выпускаемых изделий на затраты, осуществляемые на ликвидируемые функции, при ФКА можно добавить одну или несколько функций с